

# HISTOLOGÍA: DESDE SU ORIGEN HASTA LA ACTUALIDAD

## Histology: from its origin to actuality

\*Diana Alejandra Mejía Verdial,\* Felipe Alejandro Paredes Moreno,  
\*\* Tania Soledad Licon Rivera, \*\*\*Luis Roberto Salinas Gómez.

### RESUMEN

Histología, es la rama de la anatomía que estudia los tejidos de animales y plantas. Aunque el término anatomía microscópica no es sinónimo, se utilizan indistintamente para referirse al estudio de la estructura microscópica de células, tejidos y órganos o sistemas. Para ello, ha sido indispensable el invento del microscopio que sucedió a partir del descubrimiento de vidrios, cristales y lentes que llevaron a inventar los microscopios simples luego los compuestos, evolucionando en el siglo pasado a la invención del microscopio electrónico con mayor poder de resolución de 250 ° ångström (Å). Para observar un tejido al microscopio es fundamental el uso de técnicas histológicas y colorantes. Han sido muchos los personajes de la historia de la medicina que han participado en describir histológicamente el cuerpo humano, es por ello que diferentes estructuras histológicas llevan epónimos o términos constituidos por los nombres propios de sus descubridores, ejemplo los “corpúsculo de Malphigie.” El Comité Internacional Federativo de Terminología Anatómica (FICAT) bajo los auspicios de la Federación Internacional de Asociaciones de Anatomistas (IFAA), recibió el encargo de unificar la terminología morfológica internacional, publicando dicha terminología histológica el año 2008. La Asociación Panamericana de Anatomía (APA), fue fundada en 1966 en la ciudad de México y desde el año 2009 se realizan los Simposios Iberoamericano de terminología Anatómica, Embriológica e Histológica, (SILAT) con el objetivo de traducir al castellano la TERMINOLOGÍA MORFOLÓGICA INTERNACIONAL, para que las instituciones educativas de medicina y de otras áreas de la salud, de habla hispana y portuguesa, la empleen cotidianamente.

### PALABRAS CLAVE

Colorantes, Histología, Microscopía.

\*Estudiantes de cuarto año de medicina, Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula. EUCS UNAH-VS.

\*\*Pediatra, Docente EUCS UNAH-VS.

\*\*\* Doctor en Medicina y Cirugía, egresado de la UNAH.

Dirigir correspondencia a: [dianaverdial1@hotmail.com](mailto:dianaverdial1@hotmail.com)

Recibido: 15 de abril 2016,

Aprobado: 20 de julio 2016

### ABSTRACT

Histology is a branch of anatomy that studies the tissues of animals and plants. Although the term is not synonymous to microscopic anatomy, both are used interchangeably to refer to the study of the microscopic structure of cells, tissues and organs or systems. To this end, it has been indispensable the invention of the microscope that began since the discovery of glass, crystals and lenses which then led to simple microscopes then compounds and in the last century they evolved into the electron microscope with greater resolution (°A 250). Histological techniques and dyes are essential for observing microscopic tissues. There are many figures in medicine's history, who participated in histologically describing the human body, which is why different histological structures carry eponyms or terms that consist of the names of its discoverers, e.g.: "malpighian corpuscle". The Federative International Committee on anatomical terminology (FICAT) under the auspices of the International Federation of Associations of Anatomists (IFAA) was commissioned with unifying the international morphological terminology, publishing histological terminology in 2008. The Pan American Association of Anatomy (APA) was founded in 1966 in Mexico City and since 2009 the Iberoamerican Anatomical terminology, Embryological and Histological Symposia (SILAT) are made, in order to translate into Castilian the INTERNATIONAL MORPHOLOGICAL TERMINOLOGY, for daily employment of medical educational institutions and other spanish and portuguese speaking health areas.

### KEYWORDS

Coloring Agents, Histology, Microscopy.

### INTRODUCCIÓN

La **histología** es la rama de la anatomía que estudia los tejidos de animales y plantas, guarda relación directa con otras disciplinas y es esencial comprenderlas. La palabra *histología* se emplea como sinónimo de anatomía microscópica, ya que su materia no solo incluye la estructura microscópica de los tejidos, sino también de las células, órganos y sistemas.<sup>(1)</sup>

Los **microscopios** son los instrumentos más importantes para la identificación y comprensión de los principios generales y las particularidades especiales en lo que se refiere a la estructura de las células, los tejidos y los órganos. Los microscopios abren dimensiones a las que no tiene acceso el ojo desnudo.<sup>(2)</sup> Para el estudio microscópico, ha sido de vital importancia el descubrimiento del microscopio y los posteriores avances que con el tiempo ha realizado la ciencia, como ser la invención del microscopio electrónico, los cuales han permitido profundizar en la biología celular. Así mismo, las técnicas histológicas y el uso de los colorantes han sido fundamentales para estos procesos. Esta revisión se ha elaborado con el propósito de brindar a los lectores de diferentes niveles académicos, información completa y actualizada, respecto a la histología, tomando en cuenta los factores que intervinieron en los orígenes del estudio de los tejidos hasta los últimos avances en la materia. Para un mejor entendimiento del lector, se ha dividido esta revisión en diversos parámetros, que son alusivos con el desarrollo que ha tenido esta ciencia por el transcurso de los años. El desarrollo de la revisión, incluye: el microscopio, su creación y diferentes tipos seguido por la célula, donde se expondrán diferentes tipos de células y su descubrimiento, luego se revisará las diferentes técnicas histológicas y colorantes que se han utilizado a través del tiempo hasta la actualidad, terminando con un segmento sobre varios personajes históricos que han sido cruciales para la formación de la histología.

## DESARROLLO DEL TEMA

**Microscopía:** El estudio de los mecanismos de procesamiento y representación de la información visual que percibe un ser vivo, se remonta a los orígenes de la ciencia y la filosofía. En el año 3000 a.C. aproximadamente se considera que por vez primera, se produjo el vidrio. Existen cuentas egipcias de cristal del 2500 a.C. El lente conocido más antiguo estaba hecho de cristal de roca pulido de 4 centímetros de ancho y fue encontrado en la antigua Nínive, en la legendaria Mesopotamia.<sup>(3)</sup>

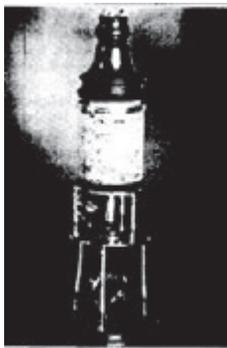
En el siglo XVI Leonardo da Vinci y Francisco Maurolyco insisten en las ventajas de aplicación de estas lentes para el estudio de los pequeños objetos. Se destacan también durante esta época en los estudios de óptica Leonardo y Thomas Digges, Juan Bautista De La Porta y Thomas Mufet que se dedicaron especialmente a la observación de pequeños insectos.<sup>(3)</sup>

En 1590 Hans Janssen y su hijo Zacharias (finales del siglo XVI y principios del XVII), construyeron un aparato con lentes de aumento. Combinaron dos lentes convexos en un tubo opaco y obtuvieron de esta manera una mayor perfección en la observación de pequeños objetos con lo cual se fundan los principios del microscopio compuesto y el telescopio.<sup>(3)</sup> En 1637 René Descartes en su libro "Dioptrique", describe un microscopio compuesto, constituido por dos lentes, un ocular plano-cóncavo y un objetivo biconvexo.<sup>(3)</sup>

En 1665 Robert Hooke observó con un microscopio un delgado corte de corcho y notó que el material era poroso, en su conjunto, formaban cavidades poco profundas a modo de celditas a las que llamó células. Se trataba de la primera observación de células muertas. Unos años más tarde, Marcello Malpighi, anatomista y biólogo italiano, observó células vivas. Fue el primero en estudiar tejidos vivos al microscopio. El holandés Anton van Leeuwenhoek (Delft, Holanda, 1632-1723. (Ver Figura No. 1), fue un comerciante de telas que no tuvo educación universitaria. El pulió pequeños lentes, que montaba en estructuras metálicas, de bronce, plata y hasta de oro, eran microscopios simples, pues generalmente sólo disponían de un lente, permitiendo un campo de visión muy estrecho, se caracterizaban generalmente por tener objetivos de pequeño diámetro y corta distancia confocal y eran capaz de aumentar la imagen 275 veces, con un poder de resolución de 1,4 micrómetro (um).<sup>(4-6)</sup> En los microscopios del siglo XVII, los tubos se realizaban en forma de cilindros de cartón graciosa y ricamente ornamentados. (Ver Figura No. 2). Su mayor logro fue la observación de "...miles de criaturas vivientes moviéndose en una pequeña gota de agua..." así el descubrimiento de las bacterias quedaría fijada en el 24 de abril de 1676.<sup>(4)</sup>



**Figura No. 1:** Anton van Leeuwenhoek. 1632-1723<sup>(6)</sup>



**Figura No. 2:** Microscopio parecido al de Robert Hooke.<sup>(5)</sup>

Existen diferentes tipos de microscopio, los luminosos son los que utilizan luz visible con el fin de hacer observable un espécimen. Entre estos se encuentran: *Microscopio luminoso simple*; compuesto por una sola lente de aumento, de gran campo, que produce una imagen vertical, estas lentes son útiles para la disección, para las mediciones y para el examen de reacciones de aglutinación, en microbiología se usan en los contadores de colonias. *Microscopio luminoso compuesto*; consta de dos sistemas de lentes, el objetivo que forma una diminuta imagen real invertida en el plano focal de otra lente y la lente ocular la cual magnifica la imagen para que el observador pueda resolverla, pueden tener una o dos lentes oculares y se denomina microscopio monocular o binocular respectivamente. *El microscopio de contraste de fases*: matiza los tonos del gris claro al muy oscuro. Este microscopio tiene la ventaja de visualizar detalles en organismos vivos pues con el microscopio ordinario lo usual es la observación de preparaciones de materiales muertos y teñidos. *Microscopía en campo oscuro*: se utiliza el mismo microscopio luminoso, empleando un condensador cuya apertura numérica es mayor que la del objetivo así bloquea los rayos de luz directos al igual que desvía la luz de un espejo al lado del condensador en un ángulo oblicuo. Es útil para visualizar flagelos bacterianos y bacterias espirales mal definidas con la microscopía de campo claro y de contraste de fases. Útil para el diagnóstico microbiológico de la bacteria *Treponema pallidum* agente causal de la sífilis y de *Leptospira interrogans* causante de la leptospirosis.<sup>(3)</sup>

**Microscopía de fluorescencia:** se basa en el principio de remoción de la iluminación incidente por absorción selectiva, de la luz absorbida por

a muestra y reemitida con diferente longitud de onda. Se utilizan en la detección de microorganismos en hemocultivos y para la observación de bacilos acidorresistentes en frotis y otros como el isotiocianato de fluoresceína pueden ser conjugados a anticuerpos y se emplean en técnicas conocidas como Inmunofluorescencia las que pueden ser directa e indirecta.<sup>(3)</sup> El mecanismo de este tipo de microscopio es: “Una molécula que fluoresce emite luz de ondas dentro del espectro visible al exponerse a luz UV” y de igual forma los tejidos pueden ser auto-fluorescentes o se les puede agregar un marcador fluorescente, por lo que detecta:

- **Auto-fluorescencia:** moléculas con fluorescencia natural (vitamina A y neurotransmisores).
- **Fluorescencia secundaria:** se inyectan moléculas específicas como marcadores (fluorocromos como Rodamina).

Muy útil en medicina para diagnóstico de enfermedades por depósitos de complejos inmunes.

**Microscopio Electrónico:** Tiempo antes de la invención del microscopio electrónico (ME), hubieron una serie de descubrimientos e invenciones determinantes, algunos que vale mencionar son el tubo de Geissler (Geissler 1850), tubo de rayos catódicos (Goldstein 1855), la pantalla fluorescente (Braun 1897) y el efecto concentrante de los campos magnéticos sobre el haz electrónico (Wiechert, 1899, Gorber 1924).<sup>(6)</sup> Así, en el año 1934 los alemanes Max Knott y Ernst Ruska co-inventaron el microscopio de electrones, utilizando un haz de electrones en vez de luz y electroimanes como lentes. El primer ME comercial, diseñado por Ruska, fue lanzado al mercado por Siemens en 1939.<sup>(6,7)</sup>

Actualmente el microscopio electrónico ha hecho posible observar detalles celulares antes desconocidos, mismo que ha sufrido evoluciones ya que al tiempo que se trabajaba en el microscopio electrónico de transmisión (MET), también se diseñaba equipos para captar los electrones provenientes de la superficie de la muestra, o sea lo que hoy denominamos microscopio electrónico de barrido (MEB). El grupo que culminaría exitosamente la construcción del MEB fue dirigido por McNullan en la Universidad de Cambridge, Inglaterra. El primer MEB comercial fue lanzado al mercado por la Compañía

“Cambridge Instrument” (Hoy Cambridge Scientific Instrument Ltd.) en 1965 y el modelo fue conocido como “Stereoscan” cuya resolución era de 250 Å.<sup>(8)</sup>

El MET, permite que los electrones crucen la muestra previamente cortada por un ultramicrotomo, que hace que los electrones que no pasen a través de las zonas de alta densidad molecular y dibujen sombras detectadas por un computador, que construye la imagen. Crea imágenes en dos dimensiones. El MEB Crea imágenes tridimensionales obtenidos de tejidos preparados por criofractura, ya que los electrones chocan contra las superficies celulares traduciendo una imagen detectada por un computador.

### Célula

Es la unidad morfológica y funcional de todo ser vivo. La célula es la base de un sistema biológico muy complicado, donde grupos de células conforman tejidos, órganos y sistemas.<sup>(9)</sup>

La primera teoría celular comienza a gestarse a partir de 1830, gracias a los trabajos de investigadores como Johann Evangelista Purkinje, Jacob Henle, Matthias Jacob Schleiden, Theodor Schwann y Rudolph Albert von Kölliker. En 1855, Rudolf Ludwig Carl Virchow proclamó su famosa sentencia: "omnis cellula e cellula", es decir, las células sólo se pueden multiplicar a partir de sí mismas, para él, la vida es esencialmente actividad celular.

Como consecuencia del gran desarrollo experimentado por las disciplinas anatómicas, la mayoría de edad del saber fisiológico, la definitiva adopción del experimento propiamente dicho, el avance en la tecnología óptica y el progreso de las técnicas micrográficas, se pudo ir conociendo cada vez más profundamente la estructura real de la célula. De esta forma, la teoría celular quedó definitivamente consolidada en la década de 1880. La teoría celular moderna se apoya en cuatro postulados básicos:

- a) Todos los organismos están formados por células,
- b) Las reacciones químicas de los seres vivos, incluyendo los procesos de obtención de energía y las reacciones de biosíntesis, tienen lugar en el interior de las células,

- c) Las células provienen de otras células,
- d) Las células contienen la información hereditaria de los seres que forman y esta información pasa de células madres a sus hijas.<sup>(9-11)</sup>

### Tejido

La palabra tejido deriva del latín *texere*. El término ganó popularidad en el gremio médico alrededor de 1800, cuando el anatomista francés François Xavier Bichat lo aplicó como el elemento estructural compartido por órganos y sistemas. Bichat clasificó 21 tipos diferentes de tejidos, cada uno con función distinta, y trató de entender a las enfermedades como lesiones de un tejido en particular. Por este período la materia sería conocida como “anatomía general” hasta 1813 que fue nombrada como histología. Ya en 1830, con la llegada de los microscopios, se entendió que los tejidos no eran la sustancia básica del cuerpo, pero si un conjunto de componentes celulares,<sup>(12)</sup> comunicadas entre sí por la matriz extracelular, que además les sirve para intercambiar nutrientes.

Los casi 200 tipos diferentes de células que componen el cuerpo humano se disponen y organizan de manera concertada en cuatro **tejidos básicos** que son: I) epitelial, II) nervioso, III) muscular y IV) conjuntivo o conectivo.<sup>(2)</sup>

- I) **Tejido epitelial:** El tejido epitelial, está formado por un conjunto de células que se apoyan sobre una compleja membrana basal. Entre los epitelios de revestimiento; hay algunos que únicamente están formados por una hilera de células, por lo tanto se les llama epitelios simples y otros están formados por varios estratos celulares y son llamados estratificados. Ver tabla No. 1.

Frederik Ruysch, introdujo el término epitelios en el tercer volumen de su *Thesaurus Anatomicus* en 1703. Creó el término del griego *epi*, lo que significa en la parte superior de, y *thele*, lo que significa pezón, para describir el tipo de tejido que encontró al diseccionar el labio de un cadáver. William Sharpey organizó el concepto ampliamente utilizado de epitelio en una serie de categorías en la séptima edición de Quain's *Elements of Anatomy*, publicado en 1867.<sup>(13)</sup>

**Tabla No 1. Tipos de epitelios.**

Tejido epitelial	estratos/ forma	Tipos de epitelios
Epitelios de Revestimiento	simples	Plano
		Cúbico
		cilíndrico
		pseudoestratificado
	Estratificados	plano no queratinizado (húmedo)
		plano queratinizado (seco)
polimorfo o de transición		
Epitelios de Glandulares	Glándulas acinosas	cilíndrico estratificado
		cúbico estratificado
		simples
	Glándulas tubulosas	compuestas
		ramificadas
		simples
Glándulas mixtas	compuestas	
	ramificadas	
	Tuboloalveolares	

Fuente: Gartner Leslie P, Hiatt James L. Epitelio y glándulas. Texto Atlas de Histología<sup>(14)</sup>

**II) Tejido nervioso:** El tejido nervioso está constituido por un conjunto de células cuya característica principal es la transmisión de impulsos nerviosos llamadas neuronas, de las cuales existen diferentes tipos, además entre las neuronas se ubican las células de la neuroglia cuya función es brindar apoyo físico y nutrición a la neurona.

Las primeras descripciones de las células nerviosas son atribuidas, casi simultáneamente, en 1833-1837, a Christian Gottfried Ehrenberg quien analizó el sistema nervioso de una sanguijuela y a Purkinje, quien en el cerebelo de los mamíferos describió una célula de gran tamaño que fue llamada en su honor. Kühne demostró las terminaciones de los axones de neuronas motoras, en músculos de una rana, en 1862, terminación que luego se conocerá como la placa terminal. Virchow sería el primero en describir la neuroglia al mencionar la Grundmasse (más fundamental) como una estructura que conectaría y uniría todos los centros nerviosos.<sup>(15)</sup> Louis-Antoine Ranvier descubrió el recubrimiento lipídico de los axones (vaina de mielina) y las estructuras subcelulares que recubren los axones de las neuronas y confieren mayor velocidad al impulso nervioso (nodos de Ranvier), estos últimos visualizados por primera

vez en una rana (1878), a partir del nervio ciático tratado con ácido ósmico, los cuales aparecieron como estrangulaciones a intervalos de un milímetro, capaces de conferir mayor velocidad al impulso nervioso.<sup>(16)</sup>

Actualmente las células que componen el tejido nervioso se clasifican en dos grupos; las neuronas son las encargadas de la transmisión del impulso nervioso y células de la glía que son las encargadas de brindar apoyo y nutrición a las neuronas.

**III) Tejido muscular:** formado por fibras musculares que son células alargadas cuya principal característica es la contracción. Entre ellos se encuentran a) músculo liso: fibras fusiformes, posee escasa cantidad de matriz extracelular, ubicado en vísceras huecas y vasos sanguíneos. b) músculo estriado esquelético: es el único voluntario, posee moderada cantidad de matriz extracelular entre sus fibras, tiene su origen e inserción en los huesos y c) músculo estriado cardíaco: su función básica es la contracción cardíaca.

En 1668 Anton van Leeuwenhoek describió la estriación transversal de las fibras musculares, la naturaleza reticular del miocardio y la estructura fibrilar del cristalino. Louis-Antoine Ranvier (1835-1922) describió estructuras anatómicas como las células de Merkel-Ranvier (células melanocíticas de la epidermis), la histología de los ganglios linfáticos y la estructura de los tejidos óseo, conjuntivo y muscular al igual que inició la investigación sobre el mecanismo de la contracción muscular.<sup>(16)</sup>

**IV) Tejido conjuntivo o conectivo:** Es un tejido cuya principal función es unir o conectar los demás tipos de tejidos. Se clasifican en especializados y no especializados: En los no especializados tenemos dos tipos de tejidos; los A) embrionarios (tejido mesenquimatoso y mucoso), y B) tejidos no especializados del adulto: (tejido reticular, conjuntivo laxo areolar, tejidos conectivos densos regular e irregular). Los tejidos especializados que son aquellos tejidos que desempeñan funciones complejas dentro del cuerpo humano (cartílago, hueso, tejido adiposo y sangre).

*IV. a. Tejido cartilaginoso:* Es un tejido conectivo

especializado, blando que es la base para la formación del tejido óseo, además forma parte de las articulaciones ayudando así a la locomoción. La primera descripción del cartílago ha sido atribuida a Aristóteles (384-322 a. C.) en el siglo IV A. C. Tiempo después Galeno (130-215) en su trabajo "En la utilidad de varias partes del cuerpo" se identifica por primera vez al cartílago articular como una estructura que acompaña al hueso en las articulaciones y que permite una interacción más suave entre los huesos. Andreas Vesalius (1514-1564), identificó al cartílago como una estructura carente de inervación y médula. Joseph Toynbee (1815-1866) realizó claras distinciones entre el cartílago hialino y el fibrocartílago; posteriormente identificó al cartílago como una estructura avascular. La identificación de la estructura del cartílago articular por microscopia de luz y su división en tres capas de acuerdo a la orientación de las fibras de colágeno y la distribución de los condrocitos (1925) y la demostración del ácido hialurónico dentro del cartílago (1939).<sup>(17)</sup> Existen tres tipos de cartílago: a) fibroso que está presente en la sínfisis púbica y discos articulares, b) hialino presente en extremos articulares y discos de crecimiento y c) elástico que se caracteriza por tener abundantes fibras elásticas y se encuentra presente en el pabellón auricular y epiglotis.

*IV. b. Tejido sanguíneo:* Es un tejido conectivo muy particular, cuyas células o elementos formes son los glóbulos rojos, (transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) glóbulos blancos (defensa del organismo) y las plaquetas. La matriz extracelular también tiene características diferentes que los demás tejidos, pues el plasma sanguíneo es líquido, contiene y transporta diferentes sustancias que cumplen diversas funciones dentro del cuerpo humano.

En 1678 se realizó la primera descripción precisa de los "glóbulos rojos".<sup>(11)</sup> Marcello Malpighi (1628-1694) abordó su análisis lavando algunos coágulos encontrados en el corazón. En el líquido rojo que obtiene, observa una miríada de átomos rojos. En Suiza, Albrecht von Haller (1708-1777) describió su forma lenticular, y Domenico Gusmano Maria Galeazzi (1686-1775) descubrió el hierro en la sangre, al demostrar la abundancia de partículas metálicas extraídas por un imán desde las cenizas de sangre.<sup>(18)</sup>

En 1749 Jean Baptiste Senac (1693-1770),

nacido en Lombez, Francia, mencionó los corpúsculos pálidos en sus obras, pero no dio interpretación a sus observaciones. Los microscopios del siglo XVIII y principios del siglo XIX tenían el problema de la aberración cromática, que distorsionaba la imagen e impedía observar partículas más pequeñas. A partir de 1820 se resolvieron los obstáculos que impedían tener el máximo provecho del microscopio compuesto. En forma casi simultánea por D. Craigie y John Bennett (1812-1875), en Edimburgo; y Rudolf Virchow (1821-1902), en Berlín reportaron esplenomegalia y cambios en el color y consistencia de la sangre, Bennett pensó que se trataba de pus en la sangre, condición conocida en esa época como piohemia, sin embargo, Virchow dio otra interpretación a los mismos cambios y recordó que la sangre normal contenía los mismos corpúsculos pálidos observados en la pus de individuos con infección, y eran iguales a los encontrados en la sangre de su paciente la única diferencia era que la proporción de corpúsculos pigmentados (eritrocitos) y corpúsculos pálidos (leucocitos) estaba invertida en este caso, en el que no encontró infección, por ello, rehusó llamarle piohemia y le llamó simplemente sangre blanca. Dos años después, el término se acuñó con etimología griega y surgió como leucemia.<sup>(4)</sup> Paul Langerhans investigó los macrófagos, siendo un pionero en el estudio del sistema retículoendotelial.<sup>(16)</sup>

Además de describir los glóbulos rojos, Leeuwenhoek también mencionó otras partículas más pequeñas, de 1/6 del tamaño de los eritrocitos, que se adherían una a la otra, pero no les prestó mayor atención ni les asignó algún nombre. George Hayem (1841-1935), comunicó que "en la sangre de todos los vertebrados existen unos pequeños elementos que no son ni los glóbulos rojos ni los glóbulos blancos" y los llamó hematoblastos, porque pensó que eran precursores de los eritrocitos. Describió cómo se agregan y cambian de forma y su interacción con la fibrina cuando la sangre es removida. Reconoció que detienen la hemorragia y les atribuyó una doble función: "acelerar la coagulación y jugar un papel en la regeneración de la sangre".<sup>(18)</sup>

*IV. c. Tejido óseo:* Existen dos tipos de tejido óseo; el hueso compacto, que juega un papel importante en la formación de esqueleto y además almacena calcio. Así mismo el hueso esponjoso se encuentra localizado en la médula

ósea y cumple la vital función de hematopoyesis o formación de elementos formes que posteriormente serán vertidas a la sangre periférica.

La primera descripción de la histología de un hueso se le acuña a Leeuwenhoeck, que desarrolló un dibujo de sus observaciones, donde nota la red de tubos que constituye el hueso compacto. Luego en 1691, Clopton Havers describió dos poros que transcurren paralelamente y perpendicularmente a la superficie del hueso. Havers pensó que la función de los canales óseos era para transportar un "aceite medular".<sup>(19)</sup>

*IV. d. Tejido adiposo:* este tipo de tejido, anteriormente se conocía como no especializado, sin embargo, debido a las funciones metabólicas tan importantes que realiza como ser almacenamiento de lípidos, actualmente se clasifica como especializado. Se caracteriza por tener escasa cantidad de matriz extracelular. Existen dos tipos de adipocitos; a) unilocular (grasa blanca), donde cada adipocito posee únicamente una gota de grasa, se encuentra en las personas adultas, y b) multilocular (grasa parda), cada adipocito posee múltiples gotas de grasa, se encuentra en animales hibernantes, en fetos y neonatos de mamíferos.

#### **Técnicas Histológicas y Colorantes: Técnicas Histológicas**

Se llama Técnicas histológicas, al conjunto de pasos que se realizan para preparar un tejido y poder observarlo con el microscopio. La fijación, conservación y preservación son los pilares fundamentales para que una pieza anatómica quede semejante al órgano fresco.

Los orígenes de la momificación en Egipto se deben a las condiciones climáticas y orográficas de sus tierras. En tiempos prehistóricos se enterraba a los muertos en la arena del desierto envueltos en pieles de animales. El ambiente, seco y ardiente, absorbía el agua de los tejidos en los cuerpos, que así se conservaban convirtiéndolos en momias naturales.

En épocas posteriores, hasta el siglo XIX la conservación de piezas anatómicas incluyó diferentes agentes como alcoholes, sales de arsénico y mercurio, así como otras sales metálicas. Muchas fueron las técnicas y fórmulas químicas empleadas a lo largo del tiempo que, si bien consiguieron algunos resultados parciales, no resolvieron satisfactoriamente el problema de

la conservación de los cuerpos.<sup>(20)</sup>

En el siglo XVIII las técnicas de conservación del cuerpo humano experimentaron un importante desarrollo debido principalmente a los siguientes investigadores:

- Guillermo Hunter (1718-1783) utilizó el alcohol como medio de fijación y conservación.
- Pierre Dionis (1643-1718) empleó el ácido tánico con el fin de evitar el crecimiento de hongos.
- François Chaussier (1746-1828) se sirvió del sublimado o bicloruro de mercurio para evitar la putrefacción y favorecer la momificación.
- Johann Jacob Ritter (1714-1784) utilizó el arsénico.
- Karl Wilhelm Scheele (1742-1786) aplicó la glicerina para la conservación de cadáveres.<sup>(21)</sup>

Con el tiempo, el salto definitivo se dio con el descubrimiento del formaldehído (1859), por parte del científico alemán William Hoffman, a partir de ese momento se empieza a pensar en la conservación de cadáveres y piezas anatómicas con fines didácticos y académicos. Con este descubrimiento se produce una innovación en las técnicas de fijación de tejidos, tanto que hasta la fecha ha sido la base de la conservación y fijación de piezas anatómicas. En la actualidad, en las salas de disección se utiliza el formol como medio químico básico de las innumerables fórmulas de conservación de cadáveres y piezas anatómicas, asociado a otras sustancias como: la glicerina, alcohol, fenol, timol, arsénico, cloruro de sodio, cloruro de zinc, sulfato de potasio, hidrato de cloral, ácido acético, bicarbonato de sodio, por citar los más importantes. A lo anterior se añaden otras técnicas de conservación con excelentes resultados entre ellas se debe mencionar al profesor Gunther Von Hagens con su técnica de plastinación con base en el empleo de la acetona y la silicona.<sup>(20)</sup>

Los métodos de fijación para el estudio de tejidos con colodión y parafina fueron introducidos por Klebs en 1864. Las técnicas de tinción con colorantes fueron introducidas por Gerlach en 1847 y finalmente, Paul Ehrlich, en 1886, clasificó los colorantes en acidófilos, basófilos y neutrófilos, consiguiendo así la expansión y desarrollo de la histología microscópica.<sup>(22)</sup> Wilhelm His (1831-1904), anatomista y embriólogo suizo, introdujo el micrótopo en 1866.<sup>(23)</sup>

En 1883, J. Jacobson propuso el uso de ácido crómico para tratar las piezas que iban a ser observadas, con el objeto de endurecerlas y poder observarlas por microscopía, lo que favoreció a los estudios en histología. Esta técnica fue considerada la primera fijación histológica. Posteriormente se desarrollaron más técnicas de fijación y procedimientos de las muestras histológicas hasta que el doctor F. Blum en 1893, mientras estudiaba las propiedades antisépticas del formaldehído se dió cuenta de la capacidad de preservación tisular del mismo. Otros descubrimientos sobre las técnicas histológicas se vinieron dando paulatinamente; la parafina se usó por primera vez por Klebs, que buscaba un soporte de la pieza durante el corte, mientras que las coloraciones se fueron descubriendo lentamente por muchos científicos, entre ellos Felice Fontana, Ramon y Cajal, Weissman.<sup>(24)</sup>

### Métodos de Tinción

Joseph Von Gerlach es considerado por algunos como el fundador de la tinción microscópica, quien tiñó con éxito cerebello con carmín amoniacal. Estos primeros investigadores utilizaron productos químicos de laboratorio fácilmente disponibles, como dicromato de potasio, cloruro de mercurio, y el alcohol para endurecer los tejidos.<sup>(25)</sup>

*Hematoxilina:* su uso se reportó por primera vez en 1863 por Wilhelm von Waldeyer.<sup>(25)</sup>

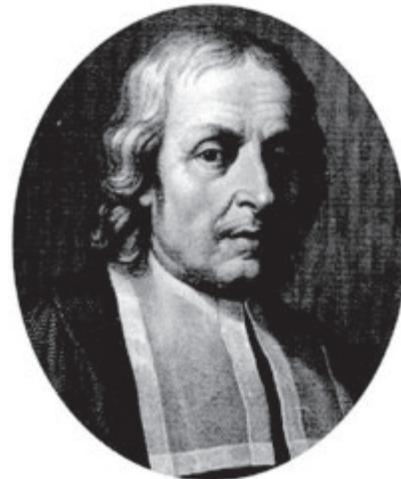
*Hematoxilina y eosina:* Se reporta que fue ideado por Wissowzky en 1876, Rudolf Virchow instituyó su técnica que hasta la fecha sigue a hematoxilina & eosina en los cortes de 4 o 5 micras. En aquel tiempo se utilizaban de 6 a 10 micras con mucha dificultad, se podían observar los cortes histopatológicos y se tenían que dibujar para ilustrarlos.<sup>(25,26)</sup>

*Tinciones tricrómicas:* Es entendible que los primeros microscopistas que utilizaron carmín y otras tinciones monocromáticas hubiesen apreciado una diferenciación por color de los tejidos que estaban estudiando. Inicialmente, se utilizaron sólo dos colores, como en el picronigrosina método introducido en 1883 y el de método de azul de metileno - eosina en 1894. La primera tinción triple reportada fue la de Gibbes en 1880. Sin embargo, una mejor conocido tinción triple era la " tinción triácido " de Ehrlich publicada en 1888 que utiliza azul de metileno, fuscina ácida, y naranja G, una tinción con la que descubrió granulación en los neutrófilos. La más popular

en los tiempos actuales es la Tricrómica de Masson introducida en 1929.<sup>(25)</sup>

### Personajes de la Historia de la Histología

Han sido muchos los personajes de la historia de la medicina que han participado en describir histológicamente el cuerpo humano, es por ello que diferentes estructuras del cuerpo humano llevan epónimos o términos constituidos por los nombres propios de sus descubridores, ejemplo los "*corpúsculo de Malpighi.*" Marcello Malpighi, (Ver figura No. 3) médico italiano, anatomista, botánico, histólogo y biólogo, usando el microscopio, recientemente inventado en esa época, desarrolló métodos para estudiar organismos vivos, con lo cual contribuyó al inicio del desarrollo de la ciencia de la anatomía microscópica. Por casi 40 años Malpighi utilizó el microscopio para describir los tipos principales de estructuras de algunas plantas y animales, facilitando el inicio de campos de investigación importantes en botánica, embriología, anatomía humana y patología. Marcello Malpighi fue fundador de la anatomía microscópica. Muchas estructuras anatómicas microscópicas se nombran en su honor, como; la capa de Malpighi, los corpúsculos renales, así como los túbulos renales.<sup>(27,28)</sup>



**Figura No. 3:** Marcello Malpighi. 1628-1694<sup>(27)</sup>

Xavier Bichat, (Ver Figura No. 4) anatomista y fisiólogo francés, reconocido como el padre de la Histología y Patología Modernas a finales del siglo XVII, con el concepto de tejidos, apoyaba el hecho de que las enfermedades agredían primero a los tejidos, antes que a los órganos.<sup>(29)</sup>



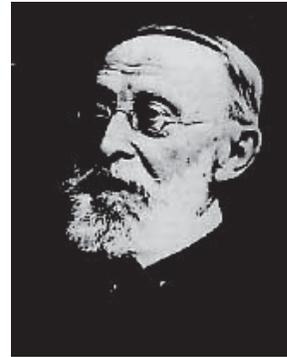
**Figura No. 4:** Marie François Xavier Bichat (1771-1802)<sup>(29)</sup>

Johannes Evangelista Purkinje, (Ver Figura No. 5) nació en 1787 en Libochovice. Contribuyó de forma decisiva al nacimiento de la anatomía microscópica. Varias estructuras llevan su nombre, como las células de Purkinje (neurona voluminosa y ramificada de la capa media de la corteza cerebelosa); el corpúsculo de Purkinje (una de las células del pus, principalmente de leucocitos neutrófilos); las fibras de Purkinje o red subendocárdica de Purkinje (fibras cardíacas modificadas en el tejido subendotelial, que constituyen las ramificaciones terminales del sistema de conducción del corazón).<sup>(29)</sup>



**Figura No. 5:** Johannes Evangelista Purkinje. 1787-1869.<sup>(29)</sup>

Rudolf Virchow, (Ver Figura No. 6) considerado padre de la Patología, nació en Schivelbein, Pomerania, en 1821. Demostró que toda célula precede de otra preexistente. Llegó a demostrar que la embolia y la trombosis (conceptos suyos) son casi siempre anteriores a la flebitis propiamente dicha. Esto le llevó a investigar la patología de la serie blanca de la sangre y a describir por primera vez la leucemia y a introducir el término de leucocitosis.<sup>(29)</sup>



**Figura No. 6:** Rudolf Virchow. 1821-1902.<sup>(29)</sup>

### ACTUALIDAD DE LA HISTOLOGÍA

En la actualidad, se ha dejado de utilizar los epónimos cambiándolos por nombres que sean más descriptivos de las estructuras a que se hace mención, para que sean fáciles de aprender por el estudiante y que sea terminología utilizada a nivel mundial. El Comité Internacional Federativo de Terminología Anatómica (FICAT) bajo los auspicios de la Federación Internacional de Asociaciones de Anatomistas (IFAA), recibió el encargo de unificar la terminología morfológica internacional, publicando la terminología histológica el año 2008. La Asociación Panamericana de Anatomía (APA), fue fundada en 1966 en la ciudad de México, desde el año 2009 se realizan los Simposios Ibero-latinoamericanos de terminología Anatómica, Embriológica e Histológica, (SILAT) con el objetivo de traducir al castellano la TERMINOLOGÍA MORFOLÓGICA INTERNACIONAL,<sup>(30)</sup> para que las instituciones educativas de medicina y de otras áreas de la salud, de habla hispana y portuguesa, la empleen cotidianamente.<sup>(31)</sup>

### Conclusiones

A lo largo de la Historia el hombre siempre ha buscado resolver preguntas para entender su propio entorno, a medida que la ciencia avanza paso a paso se esclarecen estas incógnitas, apoyándose en los avances tecnológicos, desde el invento del primer microscopio y su posterior evolución tecnológica que cada día permite el estudio de nuevas estructuras, enriqueciendo el conocimiento y entendimiento de la Histología, asignatura básica y de suma importancia para el estudio y comprensión de las áreas de la salud, siendo esta un complemento multidisciplinario de otras asignaturas como la Anatomía, Embriología, Patología y Fisiopatología, logrando así un aporte integral en los estudios de la medicina.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gartner Leslie P, Hiatt James L. Introducción a la histología y técnicas histológicas básicas. Texto Atlas de Histología. 3era ed. México D.F: Mc Graw- Hill Interamericana; 2008. P. 1-10.
2. Welsch Ulrich. Terminología, microscopía y técnica histológica. Sobotta Welsch Histología. 2da ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2010. P. 1-13.
3. Sánchez Lera Rita María, Oliva García Ninfa Rosa. Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. [Revista en Internet] Rev Hum Med 2015 Ago [Citado 15 de diciembre 2015]; 15(2): 355-372. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202015000200010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202015000200010&lng=es).
4. Ledermann Walter. ¿Quién las vio primero?. [citado 2015 Dic 14]; Rev. Chil infectol 2012;29(3):348-352. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071610182012000300017 &lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071610182012000300017 &lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182012000300017>.
5. Párraga Ch A, Fernández HR. Una mirada retrospectiva sobre la evolución histórica de las formas del microscopio. [citado 14 diciembre 2015]; Cuad Hosp Clín. 1994; 40(1):59-64. Disponible en: <http://saludpublica.bvosp.org.bo/textocompleto/facmed/chc1994400109.pdf>.
6. Ávalos Ceja GR. La odisea del hombre para entender la luz y la visión. Imag ópt [Internet]. 2005 jul-ago [citado 16 may 2014]; 7(7):10-15. Disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista38/ArtOdisea.pdf>.
7. Hernández Francisco. Historia de la microscopía electrónica. Rev Cost Cienc Méd [Internet]. 1987 [citado 14 diciembre 2015]; 8(4):199-202. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v8n4/art1.pdf>.
8. Arroyo-Pieck Andrés, Peón Jorge. Premio Nobel de Química 2014 Microscopía de fluorescencia con super-resolución. Educ quím. [revista en la Internet]. 2015 Enero [citado 2015 Dic 14]; 26(1): 50-51. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X15720987>.
9. Solomon Eldra P, Berg Linda R, Martín Diana W. Biología. 9na ed. Mexico D.F: Cengage Learning; 2013.
10. López Muñoz F, Álamo Cecilio, García García P, Boya Jesús. Relevancia histórica de la teoría neuronal un siglo después del Nobel de Cajal: implicaciones psiquiátricas y psicofarmacológicas. Psiqu. Biol. [Revista en internet] 2006 [Citado 14 de octubre 2015]; 13 (5): 167-182. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-psiquiatria-biolgica-46-articulo-relevancia-historica-teoria-neuronal-un-13094098?referer=buscador>.
11. Celis Luis G. Biología Celular y Molecular. 2da ed. Cundinamarca, Colombia: Epigrafe; 2010.
12. Wilson Duncan. Tissue. The Lancet. [Internet] 11 Julio 2009 [citado 2015 Dic 14]; 374(9684): 109. Disponible en: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61273-3/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61273-3/fulltext)
13. MacCord, Kate, "Epithelium". Embryo Project Encyclopedia (2012-10-17). <http://embryo.asu.edu/handle/10776/3946>.
14. Gartner Leslie P, Hiatt James L. Epitelio y glándulas. Texto Atlas de Histología. 3era ed. México D.F: Mc Graw- Hill Interamericana; 2008. P. 85-109.
15. Cecilio Álamo Gonzalez, Francisco López-Muñoz. Historia de la Psicofarmacología. 1ra ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2005.
16. Crowder Christian, Stout Sam. Bone Histology. 1ra ed. USA FL: Taylor & Francis Group; 2012.
17. Coppo JA. Sobre la formación de recursos humanos para la ciencia. Rev. vet. Â. [revista en la Internet]. 2013 Jun [citado 2016 Ene 04]; 24(1): 66-75. Disponible en: <http://www.>

- scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-68402013000100015&script=sci\_arttext.
18. Izaguirre Ávila Raúl, de Micheli Alfredo. Evolución del conocimiento sobre la sangre y su movimiento: Parte II. El saber sobre su composición. *Iatroquímica de la sangre. Rev. invest. clín.* [revista en la Internet]. 2005 Feb [citado 2016 Ene 03]; 57( 1): 85-97. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-83762005000100011&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000100011&lng=es).
  19. Toro Gutiérrez Carlos Enrique, Restrepo José Félix, Iglesias Gamarra Antonio, Rondón Federico. Fisiopatología del cartilago y bases para futuras terapias en osteoartritis temprana. *Rev. Colomb. Reumatol.* [serial on the Internet]. 2007 June [cited 2016 Jan 03]; 14( 2 ): 135-142. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-81232007000200006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232007000200006&lng=en).
  20. Muñetón Gómez CA, Ortiz JA. Preparación en glicerina: una técnica para la conservación prolongada de cuerpos en anatomía veterinaria. *Rev. Med. Vet.* 2013 [citado 2015 Dic 14]; (26):115-122. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n26/n26a11.pdf>
  21. Bustamante M, Prieto R, Binignat O. Preservación de Placenta Humana. *Técnica Anatómica. Int. J. Morphol.* 2007 (citado 14 Dic 2015); 25(3): 545-548. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v25n3/art11.pdf>.
  22. Cruz Coke R. *Historia de la Medicina Chilena*. Santiago, Chile: Editorial Andrés Bello; 1995.
  23. Godoy Guzmán C. Contribuciones de Wilhelm His a la Embriología Humana. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2013 Mar [citado 2015 Dic 14]; 31( 1 ): 70-74. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022013000100010&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100010&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022013000100010>.
  24. Duarte AJ. Historia de la histología. *REV MED HONDUR*, 2015 83 (1-2) 77-81.
  25. Tifford Michael. Progress in the Development of Microscopical Techniques for Diagnostic Pathology. *The Journal of Histotechnology* [Revista en internet] 2009 Mar [citado 2015 Dic 14]; 32(1): 9-19. Disponible en: <http://www.nsh.org/sites/default/files/march2009art.pdf>.
  26. Francolugo-Vélez A. La biopsia: un breve ensayo a través de la entrevista. *Rev Mex Urol* 2012; 72(06): 319-325. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-urologa-302-articulo-la-biopsia-un-breve-ensayo-90184477?referer=buscador#elsevierItemBibliografias>.
  27. Romero Reverón Rafael. Marcello Malpighi (1628-1694), Founder of Microanatomy. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2011 Jun [citado 2016 Abr 14]; 29(2): 399-402. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022011000200015&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000200015&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000200015>.
  28. Caballero González José. Apuntes para la historia de la docencia de la Histología en Cuba. Siglo XVIII al XX. *Medisur* [Internet]. 2012 Ago [citado 2016 Abr 13]; 10( 4 ): 322-335. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2012000400011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2012000400011&lng=es).
  29. Fresquet JL. [Internet]. 2015. Valencia, España: Historia de la Medicina. [Actualizado 07 de julio 2015; citado 19 de abril 2016]. Disponible en: <http://www.historiadelamedicina.org/index.html>
  30. Federative international committee on Anatomical Terminology. *International Terms for humans cytology and Histology*. New York: Wolters Kluwer/ Lippincott, Williams and Wilkins; 2008.
  31. Asociación Panamericana de Anatomía. [Internet]. Bienvenida. [Actualizado en 2016; citado 20 de abril 2016] Disponible en: <http://apanatomia.weebly.com/asociacion-acuten-panamericana-de-anatomia-cutea.html>.